精料补饲量对藏羊分娩后子宫复旧的影响

马辽伟　侯生珍*　王志有　申大超

（青海大学农牧学院，西宁 810016）

摘　要：本试验旨在研究泌乳期精料补饲量对藏母羊子宫复旧的影响。选择 3 岁、第 2 胎次、体况相近的泌乳期藏母羊 160 只，Ⅰ组、Ⅱ组、Ⅲ组藏母羊全舍饲饲养，每组 40 只，分别饲喂精料 0.50、0.75 和 1.00 kg/（d•只），Ⅳ为对照组，为 40 只，以传统方式放牧饲养。预试期 6 d，正试期 35 d。测定母羊体重，子宫重量、三径之和、子叶面积、子叶高度和子宫壁厚度。结果表明：Ⅱ组和Ⅲ组母羊分娩后 34 d 增重极显著高于Ⅰ组和Ⅳ组（$P<0.01$），Ⅰ组极显著高于Ⅳ组（$P<0.01$）；随着泌乳期精料饲喂量的提高，母羊子宫重量、三径之和、子叶面积和子叶高度也随之降低，而子宫壁厚度随之增加；Ⅱ组和Ⅲ组母羊分娩后 34 d 已完成子宫复旧。结果提示，补饲精料 0.75 kg/（d•只）能够促进藏母羊子宫在分娩后 34 d 内复旧。

关键词：藏母羊；子宫复旧；子叶；B 超

中图分类号：S826

子宫复旧是指母畜分娩后子宫恢复到未孕时状态和功能的生理过程，子宫复旧过程包括子宫恶露及细菌的排出（即子宫内的净化）、膨胀的子宫缩小和子宫内膜的组织恢复等[1]。牛子宫复旧完成时间从分娩后 3~8 周不等[2-3]，绵羊子宫复旧时间从分娩后 17~60 d 不等[4-5]，其时间差异较大的主要原因为研究手段不同和子宫复旧的判定标准不一致。母畜分娩后的营养水平对其体况恢复、子宫复旧和卵泡发育至关重要，提高饲粮营养物质的含量，补充超出维持需要的能量、蛋白水平是保证和提高母畜繁殖性能的基本保障[6]。青海高寒牧区枯草期长达 8~9 个月之久，冬春枯草季节正值藏母羊关键繁育期（妊娠后期和泌乳期），此时放牧藏羊干物质采食量为 1 077 g/d，母羊分娩后为了维持体况、泌乳、子宫恢复以及重新恢复生殖机能，对营养需求极为迫切，此时营养物质的严重匮乏，直接影响着藏母羊的繁殖性能和生产性能[7-12]。因此，通过藏母羊关键繁育期规范养殖、羔羊早期断奶及其舍饲或半舍饲养殖等技术应用，可以增强了母羊体况，有效预防因营养供给匮乏造成繁殖疾病（如卵巢静止、子宫迟缓）的发生[13]。本试验在天然草场枯黄季节，藏母羊处于营养供给匮乏期，探讨泌乳期不同营养水平对藏母羊分娩后子宫恢复的影响，为缩短藏母羊繁殖间隔和提高繁殖性能提供理论依据。

1　材料和方法

1.1　试验动物选择与分组

试验选择 3 岁、第 2 胎次、体况相近的泌乳期藏母羊 160 只，随机分为 4 组，每组 40 只，Ⅰ组、Ⅱ组和Ⅲ组为试验组，试验组统一舍饲管理，Ⅳ组为对照组 40 只，以传统放牧生产方式。

收稿日期：2015-07-08

基金项目：2014 年青海省科技厅重大专项“藏羊高效养殖技术集成与示范推广”(2014-NK-A6-2)；2014 年青海省财政专项资金项目“藏羊高效养殖技术示范与推广”

作者简介：马辽伟（1989-）, 男，陕西米脂人，硕士研究生，从事动物营养与饲料科学研究。E-mail: 865293922@qq.com

*通信作者：侯生珍，教授，硕士生导师，E-mail: qhdxhsz@ 163.com

1.2 试验设计

试验母羊饲粮组成是依据藏母羊体重及营养需要，参照《肉羊饲养标准》（NYT 816-2004）所配制，Ⅰ组、Ⅱ组和Ⅲ组母羊妊娠期放牧饲养，泌乳期（34 d）全舍饲饲养；泌乳期 1~5 d，Ⅰ组、Ⅱ组和Ⅲ组试验母羊精料补饲量分别为 0.3、0.4、0.5 kg/（d·只），6~34 d，分别为 0.50、0.75、1.00 kg/（d·只）；Ⅳ组母羊妊娠期和泌乳期均纯天然放牧饲养。试验组母羊精料组成及营养水平见表 1；母羊饲粮组成及饲喂量见表 2。

表 1 精料组成及营养水平（干物质基础）

Table 1 Composition and nutrient levels of feed （DM basis） %

原料 Ingredients	含量 Content	营养水平 Nutrient levels	含量 Content
玉米 Corn	65	消化能 Digestible energy/（MJ/kg）	12.81
菜籽粕 Rapeseed meal	12	粗蛋白质 Crude Protein	15.29
棉籽粕 Cottonseed meal	5	钙 Calcium	0.68
干酒糟及其可溶物 DDGS	10	磷 Phosphorus	0.51
植物油 Plant oil	2		
预混料 Premix	6		
合计 Total	100		

表 2 母羊饲粮组成及饲喂量

Table 2 Composition of diet and feeding amount of female sheep kg/（d·只）

组别 Groups	*n*	分娩后 1~5 d 1~5 d after parturition			分娩后 6~34 d 6~34 d after parturition		
		精料 Concentrate	燕麦青干草 Oat green hay	青贮 Silage	精料 Concentrate	燕麦青干草 Oat green hay	青贮 Silage
Ⅰ	40	0.30	0.50		0.50	0.50	0.50
Ⅱ	40	0.40	0.50		0.75	0.50	0.50
Ⅲ	40	0.50	0.50		1.00	0.50	0.50
Ⅳ	40	传统放牧					

1.3 试验时间及地点

2015 年 1 月 7 日—2015 年 1 月 12 日为预试期，2015 年 1 月 13 日—2015 年 2 月 16 日为正试期。试验地点在青海省海北州实验基地。

1.4 母羊饲养管理

3 组试验母羊每天 09:00、17:30 饲喂。日饮水 2 次，早晚各 1 次，白天在舍饲运动场活动，夜间暖棚管理。Ⅳ组以天然草场传统游牧生产方式，归牧后暖棚管理。每日清晨在喂料前对羊圈、料槽、水槽进行清理，试验母羊在产前 30 d 注射羊四联药物（1 mL/只）。试验开始前给实验各组藏母羊打上耳标，记好编号，同时做好平时观测和记录工作。

1.5 测定指标

1.5.1 母羊体重

测定各组母羊分娩当天和分娩后 34 d 的体重。

1.5.2 子宫位置及宽度

随机挑选 5 只体重、体况相近的母羊，利用新 SS-9 笔记本式电脑平台 B 超机，采用 B 超影像学法观察各组母羊分娩后 10 和 17 d 子宫位置及宽度；每次采用 B 超影像 08:00（母羊空腹）在便于遮光、光线较暗的房间进行（利于图片的采集和观察），母羊左侧卧倒，通过 B 超探头在母羊右侧乳房和腹股沟处进行探测，通过子宫的位置（腹腔或骨盆腔）、子宫宽度、子宫内积液多少和子宫内膜的颜色来判断子宫是否复旧。

1.5.3　子宫重量、三径之和、子叶面积、子叶高度和子宫壁厚度

母羊分娩后 34 d 清晨空腹屠宰（各组分别屠宰 5 只体重、体况相近的试验藏母羊，其中不包括做过 B 超的试验母羊），颈动脉放血处死，解剖，将子宫及其附件一并取下，装在塑料容器中，及时送往实验室，待测；子宫称重后进行解剖、拍照，采用游标卡尺测定子宫壁厚度，运用 ImageJ 2.1.4.7 软件测定三径（子宫颈直径及左、右两侧子宫角直径）之和、子叶的高度和子叶面积。

1.6　数据处理

对试验数据采用 Excel 2003 进行初步处理，然后应用 SAS 9.1 软件进行统计分析，并对试验数据进行方差分析和 Duncan 氏法多重比较，结果均以平均值±标准差（$\bar{x}$±SD）表示。

2　结果与分析

2.1　泌乳期精料补饲量对母羊体重的影响

由表 3 可见，分娩后 34 d 体重和分娩后 34 d 增重，II组和III组差异不显著（P>0.05），但均极显著高于I组和Ⅳ组（P<0.01）；I组极显著高于Ⅳ组（P<0.01）。

表 3　泌乳期精料补饲量对母羊体重的影响

Table 3　Effects of concentrate supplemental level on body weight of female sheep　（n=40）　kg

组别 Groups	分娩体重 Parturition BW	分娩后 34 d 体重 BW after 34 d of parturition	分娩后 34 d 增重 Weight gain after 34 d of parturition
I	33.53±1.96	37.88±1.85^{Bb}	4.41±0.45^{Bb}
II	33.62±3.15	41.10±3.07^{Aa}	7.39±1.69^{Aa}
III	34.39±2.20	42.40±3.11^{Aa}	8.01±3.03^{Aa}
IV	33.12±2.23	27.92±2.00^{Cc}	-5.20±1.87^{Cc}

同列数据肩标不同小写字母表示差异显著（P<0.05），不同大写字母表示差异极显著（P<0.01），相同或无小写字母表示差异不显著（P>0.05）。下表同。

In the same column, values with different small letter superscripts mean significant difference (P<0.05), and with different capital letter superscripts mean significant difference (P<0.01), while with the same or no letter superscripts mean no significant difference (P>0.05). The same as below.

2.2　泌乳期精料补饲量对母羊子宫位置和子宫宽度的影响

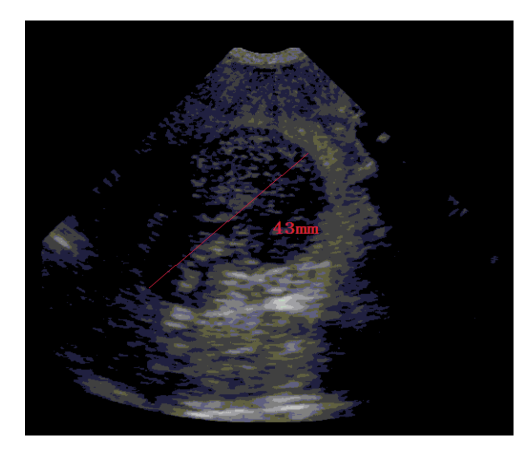
由表 4 可见，分娩后 10 d 子宫宽度，I、II、III组之间差异不显著（P>0.05），II和III组均显著低于Ⅳ组（P<0.05）；分娩后 17 d 子宫宽度，II和III组间差异不显著（P>0.05），但均极显著低于I组和Ⅳ组（P<0.01）。分娩后 10 d，4 组母羊的子宫均位于腹腔，子宫有一定的积液（图 1）；分娩后 17 d，4 组母羊的子宫均恢复至骨盆腔内，可清晰观察到子宫角（图

2）。

表 4　泌乳期精料补饲量对母羊子宫位置和子宫宽度的影响

Table 4　Effects of concentrate supplemental level on location and size of female sheep's uterus　（n=5）

组别 Groups	分娩后 10 d 10 d after parturition			分娩后 17 d 17 d after parturition		
	子宫处于此位置的母羊数 Sheep No. of uterus at the present location		子宫宽度 Uterus width/mm	子宫处于此位置的母羊数 Sheep No. of uterus at the present location		子宫宽度 Uterus width/mm
	腹腔 Abdominal cavity	骨盆腔 Pelvic cavity		腹腔 Abdominal cavity	骨盆腔 Pelvic cavity	
I	5	0	42.20±3.42[ab]	0	5	28.80±1.30[Aa]
II	5	0	41.00±4.36[b]	0	5	21.80±4.15[Bb]
III	5	0	40.38±3.87[b]	0	5	18.24±0.77[Bb]
IV	5	0	47.62±4.88[a]	0	5	31.20±3.49[Aa]



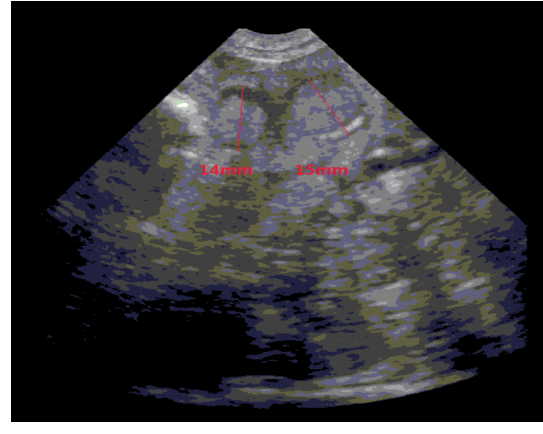


图 1　分娩后 10 d 子宫 B 超图像

Fig.1　Type-B ultrasonic image of 10 d after parturition

图 2　分娩后 17 d 子宫 B 超图像

Fig.2　Type-B ultrasonic image of 17 d after parturition

2.3　泌乳期精料补饲量对母羊子宫重量、三径之和和子宫壁厚度的影响

由表 5 可见，母羊子宫的重量，I组、II组和III组均显著低于IV组（P＜0.05），II组和III组均显著低于I组（P＜0.05）；三径之和，I组、II组和III组均极显著低于IV组（P＜0.01），III组显著低于I组（P＜0.05），而与II组差异不显著（P＞0.05）；子宫壁厚度，3 个试验组间差异不显著（P＞0.05），但均极显著高于IV组（P＜0.01）。

表 5　泌乳期精料补饲量对母羊子宫重量、三径之和、子叶面积、子叶高度和子宫壁厚度的影响

Table 5　Effects of concentrate supplemental level on uterine weight, sum of three diameters and uterine wall's thickness of female sheep's uterine　（n=5）

组别 Groups	子宫重量 Uterine weight/g	三径之和 Sum of three diameters/cm	子宫壁厚度 Uterine wall's thickness/mm
I	31.39 ± 2.36^{c}	2.31 ± 0.39^{Bb}	3.28 ± 0.33^{Aa}
II	25.12 ± 2.02^{b}	2.13 ± 0.13^{Bbc}	3.37 ± 0.15^{Aa}
III	23.67 ± 2.56^{b}	1.82 ± 0.16^{Bc}	3.43 ± 0.20^{Aa}
IV	35.33 ± 1.55^{a}	3.02 ± 0.27^{Aa}	2.60 ± 0.47^{Bb}

2.4 泌乳期精料补饲量对子叶面积、子叶高度和子叶数量的影响

由表 6 可见，子叶面积与营养水平呈负相关，4 组母羊子宫的子叶面积差异不显著（$P>0.05$）；子叶高度，II组和III组间无显著差异（$P>0.05$），但均低于I组，且显著低于Ⅳ组（$P<0.05$）；子叶数量与营养水平呈正相关，I组和II组与III组均极显著高于Ⅳ组（$P<0.01$），I组和II组之间无显著差异（$P>0.05$）。

表 6 泌乳期精料补饲量对母羊子叶面积、子叶高度和子叶数量的影响

Table 6 Effects of concentrate supplemental level on leaf area, leaf height and leaf No. of female sheep's uterine （$n=5$）

组别 Groups	子叶面积 Leaf area/cm²	子叶高度 Leaf height/cm	子叶数量 Leaf No./个
I	0.31±0.04	0.13 ± 0.04^{ab}	42.5 ± 3.21^{BCb}
II	0.23±0.03	0.10 ± 0.02^{b}	46.1 ± 4.04^{Bb}
III	0.21±0.02	0.09 ± 0.03^{b}	55.2 ± 3.85^{Aa}
IV	0.38±0.03	0.15 ± 0.03^{a}	37.4 ± 3.36^{Cc}

随着泌乳期精料饲喂量的提高，母羊子宫重量、三径之和、子叶面积和子叶高度随之降低，而子叶数量、排列密度、整齐度和子宫壁厚度随之增加。观测分娩后 34 d 经过解剖后的母羊子宫，发现I组母羊子宫内膜干净，没有积液；II组和III组母羊子宫内膜清亮、干净，没有积液；Ⅳ组母羊子宫有少许积液，但通过医用注射器无法采集（吸取不到积液），子宫内膜灰暗或褐色。通过子宫位置、子宫宽度、内部结构、内膜颜色以及子宫积液的多少，可以确定II组和III组母羊分娩后 34 d 子宫完全复旧，I组基本完成复旧，Ⅳ组尚未复旧完成。

3 讨 论

影响母羊分娩后生殖机能恢复和缩短繁殖间隔时间的主要因素是子宫复旧和卵巢卵泡发育，二者缺一不可。母羊子宫复旧速度与其泌乳期体况呈正相关，在母羊泌乳期，随着羔羊日龄增长，体重增加，对营养物质需求量逐渐增大，加之，母羊分娩后 6 周泌乳峰期下滑，

致使母羊失重增加，体况变差，严重影响其子宫复旧、卵泡发育和发情配种。侯生珍等[14]研究表明，由于高寒牧区天然草场枯黄期营养供给严重不足，藏母羊泌乳期（60 d）失重达13~17 kg，造成母羊繁殖性能低下，对高寒牧区放牧藏母羊妊娠期和泌乳期进行合理补饲草料，可以减轻母体自身储备能量的消耗，增强了哺乳母羊体况。本试验研究表明，试验组母羊在泌乳期 34 d 内体况恢复与营养供给水平呈正相关性，随着泌乳母羊饲粮营养水平的提高，其泌乳期失重明显降低，II组和III组差异不显著，但均显著高于I组和Ⅳ组；I组显著高于Ⅳ组。

子宫复旧是指母畜分娩后其子宫恢复到未孕时的状态和功能的生理过程，研究子宫复旧的方法主要集中在组织形态学，以及剖腹观察[15-17]等方法。有关这方面报道人类、奶牛和老鼠方面的较多，羊子宫复旧的报道较少。家畜子宫复旧的速度和程度与其繁殖力的高低密切相关[18-27]，有研究利用 B 超探头探查奶牛子宫和卵巢，可以快速、清晰、直观、准确地反映奶牛分娩后子宫的生理形态变化。绵羊分娩后体况恢复及子宫复旧受遗传、营养、年龄、胎次和哺乳等多种因素影响，营养水平直接影响母羊分娩后体况恢复、子宫复旧的时间长短[28-29]。曹荣峰[30]报道，小尾寒羊母羊子宫壁在分娩后先变薄，后增厚；分娩后 25 d 完成子宫复旧。本研究结果表明，藏母羊分娩后 17 d 子宫均可恢复至骨盆腔；随着泌乳期营养水平的提高，母羊分娩后 34 d 子宫重量、三径之和、子叶面积和子叶高度也随之降低，而子叶数量和子宫壁厚度随之增加，其中II组和III组子叶排列紧密整齐，每个子宫角子叶排成 3 列，而I组每个子宫角子叶排 2 列或者 3 列，排列不紧密不整齐，Ⅳ组子叶排列散乱稀少；II组和III组子宫内部清亮干净，I组个别子宫内部颜色较暗不清亮而Ⅳ组母羊子宫内部发暗，各别子宫内部发黑伴有少量褐色粘液。结合子宫结构、内膜颜色及子宫积液的多少，可以确定II组和III组母羊分娩后 34 d 子宫完全复旧，这也为缩短藏母羊繁殖间隔时间，实现 2 年 3 产提供了理论依据。

4 结 论

补饲精料 0.75 kg/（d•只）能够促进藏母羊子宫在分娩后 34 d 内复旧。

参考文献：

[1] 胡路锋.奶牛产后不同阶段子宫炎监测及其诊断方法的研究[D].硕士学位论文.石河子:石河子大学,2014.

[2] EDUVIE L O,OSORI D I K,ADDO P B,et al.Bacteriological investigation of the Postpartum uterus:Relationship to involution and histopathological findings [J].Theriogenology,1984,21:733–745.

[3] CHOUDHURY G,el al.Studies on certain aspects of uterine involution in Holster X Hariana females at first ealving[J].Indian Veterinary Journal,1974,50:395–400.

[4] FOOTE W C,CALL J W.Postpartum changes in uterus and blood of ewes during the anoestrous season[J].Journal of Animal Science,1969,29:190–198.

[5] HONMADE D.Postpartum changes in the uterus of ewes[J].Zhivotnovodstvo,1977,3:62–63.

[6] 刘月琴,张英杰.营养对母羊繁殖性能的调控[J].中国草食动物,2007(增刊 1):89–90.

[7] 邸平胜,许乃军,刘书杰,等.牧草枯黄末期放牧藏羊采食量的测定[J].中国草食动物,2001,3(2):29.

[8] KOJIMA C J,CARROLL J A,MATTERI R L,et al.Effects of weaning and weaning weight on neurondocrine regulators of feed intake in pigs[J].Journal of Animal Science,2006,85(9):2133-2139.

[9] 詹黎明.饲粮蛋白来源对早期断奶仔猪生产性能和免疫功能的影响[D].硕士学位论文.雅安：四川农业大学，2010.

[10] 辛娜,张乃锋,刁其玉,等.芽孢杆菌制剂对断奶仔猪生长性能、胃肠道发育的影响[J].畜牧兽医学报,2012,43(6):901–908.

[11] 李辉.蛋白水平与来源对早期断奶犊牛消化代谢及胃肠道结构的影响[D].博士学位论文.北京:中国农业科学院,2008.

[12] 吕凯.蛋白水平及 Lys、Met 配比对早期断奶藏羔羊生长发育及胃肠道组织形态的影响[D].硕士学位论文.西宁:青海大学,2013.

[13] 马金云,侯生珍,吕凯,等.藏绵羊高效养殖新技术在祁连县草地生态畜牧业建设中的应用[J].畜牧科学,2013(7):46–48.

[14] 侯生珍,王志有,尼玛,等.青海高原放牧藏母羊规范养殖技术的研究[J].中国农学通报,2012,28(2):31–34.

[15] FOOTE W D,CALL J W.Eeffets of lactation and hormone treatment on ovulation,Oestrus and uterine involution in the ewe[J].Journal of Animal Sciences,1967,27:493–498.

[16] CALL J W,FOOTE W C,ECKRE C D,et al.Postpartum uterine and ovarian changes,and estrous behvaior from lactation effects in normal and hormone treated ewes[J].Theriogenology,1976,6(5):495–501.

[17] GONAZLES R A.The postpartum period in the peliguey ewe[D].Ph.D Thesis.Saskateheuan:University of Saskateheuan,1983:316.

[18] 高英杰.剖宫产术后早期产后出血相关因素的临床分析[J].中外医疗,2015(4):18–19,75.

[19] 杨丽丽,肖婧.剖宫产术后联合加味生化汤及针刺促进子宫复旧 52 例[J].现代妇女:医学前沿,2015(3)：.

[20] 史金科.营养缺乏对羊繁殖障碍的影响[J].农业知识:科学养殖,2014(4):51.

[21] 刘春雨,宋庆利,王红芝.如何控制母牛产后子宫的恢复期[J].养殖与饲料,2014(9):22–23.

[22] 张明辉.奶牛子宫炎的防治措施[J].今日畜牧兽医:奶牛,2015(4):72–73.

[23] 张乃生.奶牛子宫内膜炎诊断及防治[J].兽医导刊,2014(11):43–46.

[24] 张洪军.奶牛的饲养管理与疾病防控措施[J].中国畜牧兽医文摘,2014,30(9):76,67.

[25] 徐雷,谷新利,邓敏,等.中药复方理囊散对不孕大鼠模型卵巢、子宫发育的影响[J].黑龙江畜牧兽医:科技版,2013(3):117–119.

[26] 张秀丽,曾晶,付水冰,等.益气化瘀方对产后子宫复旧不全大鼠一氧化氮和一氧化氮合酶的影响[J].中国中医药信息杂志,2015(6):58–60.

[27] 刘泽辉,徐刚毅,赵文伯,等.规模舍饲山羊的主要繁殖性能[J].中国草食动物,2006(增刊1):176–178.

[28] 曹波.奶牛不孕与子宫和卵巢超声形态学变化关系的研究[D].硕士学位论文.武汉:华中农业大学,2006.
[29] 李宁,沈军,谢志鹏,等.非繁殖季节诱导萨福克母羊发情效果的观察[C]//中国畜牧兽医学会养羊学分会 2012 全国养羊生产与学术研讨会议.横山:中国畜牧兽医学会,2012.
[30] 曹荣峰.小尾寒羊子宫复旧的研究[D].博士学位论文.哈尔滨:东北农业大学,2002.

Effect of Concentrate Supplemental Level on Uterine Recovery of Tibetan Sheep after Parturition

MA Liaowei HOU Shengzhen* WANG Zhiyou SHEN Dachao

（*College of Agriculture and Animal Husbandry, Qinghai University, Xining* 810016, *China*）

Abstract: In order to research the effect of concentrate supplemental level on uterine recovery of Tibetan sheep after parturition, a total of 3-year-old 160 Tibetan sheep at the second parity with similar body status were chose and divided into four groups [I, II, III, IV (control), 40 sheep in each group]. Sheep in experimental groups were all barn fed. The concentrate supplemental levels for groups I, II, III were 0.50, 0.75, 1.00 kg/d for each sheep, while group IV was carried out traditional grazing. The pre-test lasted for 6 d, and the test lasted for 35 d. Body weight of sheep, uterine weight, sum of three diameters, area and height of leaf, the thickness of uterine wall were determined. The results showed as follows: weight gain of sheep in groups II and III was significantly lower than that of groups I and IV （$P<0.01$）, and that of group I was significantly lower than that of group IV （$P<0.01$）; with the increasing of concentrate supplemental level, uterine weight, sum of three diameters, uterine area and uterine height were declined while thickness of uterine wall was increased; Tibetan sheep finished uterine recovery for groups II and group III after 34 d of parturition. In conclusion, concentrate supplementation at 0.75 kg/d for one sheep can promote uterine recovery, and it finishes in 34 d after parturition.

Key words: Tibetan sheep; uterine instauration; leaf; type-B ultrasound

*Corresponding author, professor, E-mail: qhdxhsz@ 163.com

(责任编辑 王智航)